

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-144213

(P2001-144213A)

(43) 公開日 平成13年5月25日 (2001.5.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	FI	キーワード (参考)
H01L 23/12		H01L 21/304	601Z 4M109
21/304	601		621B 5F061
	621		622X
	622	21/56	E
21/56		23/12	L

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-325159

(22) 出願日 平成11年11月16日 (1999.11.16)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233169

株式会社日立超エル・エス・アイ・システムズ

東京都小平市上水本町5丁目22番1号

(72) 発明者 原 雄次

東京都小平市上水本町5丁目22番1号 株式会社日立超エル・エス・アイ・システムズ内

(74) 代理人 100080001

弁理士 筒井 大和

最終頁に続く

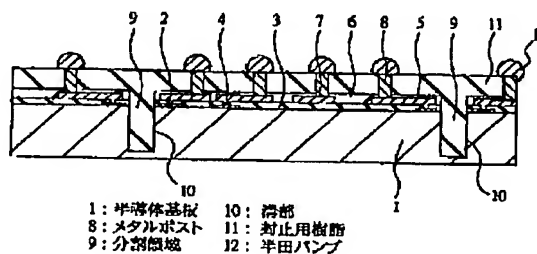
(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法および半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体装置と樹脂プリント基板との間の歪みを緩和し、半導体装置と樹脂プリント基板との電気的接続の信頼性を向上する。

【解決手段】 溝部10の内部を含む半導体基板1の主面上に封止用樹脂11を塗布し、メタルポスト8の上面に半田バンプ12を形成後、分割領域9に沿って半導体基板1および封止用樹脂11をダイシングにより切断し、半導体基板1の主面および側面が封止用樹脂11で覆われた形状の個々の半導体装置に分割することで、半導体装置と樹脂プリント基板との間の熱膨張係数の差を小さくする。

図 8



1: 半導体基板  
8: メタルポスト  
9: 分割領域  
10: 溝部  
11: 封止用樹脂  
12: 半田バンプ

(2) 001-144213 (P2001-144213A)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 分割領域によって区画された複数のチップ形成領域を有する半導体ウエハであって、前記複数のチップ形成領域の各々が複数の半導体素子と複数のボンディングパッドとを有する半導体ウエハを準備する工程、(b) 前記チップ形成領域の各々の複数のボンディングパッドに電気的に接続された導体部を形成する工程、(c) 前記分割領域に溝部を形成する工程、

(d) 前記溝部を含む前記半導体ウエハの主面上に封止用絶縁膜を形成する工程、(e) 前記半導体ウエハを前記溝部に沿って切断することにより、前記導体部が形成され、前記封止用絶縁膜の一部が側面に形成された複数の半導体チップを形成する工程、を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項2】 (a) 分割領域によって区画された複数のチップ形成領域を有する半導体ウエハであって、前記複数のチップ形成領域の各々が複数の半導体素子と複数のボンディングパッドとを有する半導体ウエハを準備する工程、(b) 前記チップ形成領域の各々の複数のボンディングパッドに電気的に接続された導体部を形成する工程、(c) 前記分割領域に溝部を形成する工程、

(d) 前記溝部を含む前記半導体ウエハの主面上に封止用絶縁膜を形成する工程、(e) 前記半導体ウエハの裏面を研磨し、前記溝部に形成した封止用絶縁膜を前記溝部の底面から前記半導体ウエハの裏面に露出させる工程、(f) 前記半導体ウエハを前記溝部に沿って切断することにより、前記導体部が形成され、前記封止用絶縁膜の一部が側面に形成された複数の半導体チップを形成する工程、を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項3】 請求項1または2記載の半導体装置の製造方法であって、前記複数の半導体チップを形成する前に前記半導体ウエハの主面上の端子位置に半田パンパを電気的に接続する工程を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項4】 半導体チップの主面上に複数の半導体素子が形成された半導体装置であって、前記半導体チップの上面および側面が封止用絶縁膜で覆われ、下面には前記半導体チップの底面が露出する構造を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項5】 請求項4記載の半導体装置であって、前記半導体チップの側面の一部または全面が封止用絶縁膜で覆われた構造を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項6】 請求項4または5に記載の半導体装置であって、前記半導体チップは封止用絶縁膜で覆われた後、下面が研磨された構造を有することを特徴とする半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置の製造

方法および半導体装置技術に関し、特に、半導体装置のパッケージング技術に適用して有効な技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電子機器の小型・軽量化に伴い、半導体装置のパッケージについても薄型化や小型・軽量化が求められている。CSP (Chip Size Package) は、半導体チップのサイズと同等またはわずかに大きいパッケージの総称であり、小型・軽量化を実現できる上、内部の配線長を短くすることができるので、信号遅延や雑音等を低減できるパッケージ構造として実用化されている。CSPの製造方法は、種々あるが、半導体ウエハから半導体チップを切り出した後、その半導体チップを、半導体チップと同等またはわずかに大きな配線基板上に搭載し、その状態で樹脂封止するのが一般的である。

【0003】一方、このようなCSPの他の製造技術として、ウエハプロセスパッケージ (Wafer Process Package; 以下、WPPと略す) 技術がある。この技術は、ウエハプロセスを経て半導体ウエハに形成された複数の半導体チップを、半導体ウエハの状態のまま一括して樹脂封止した後、その半導体ウエハから個々の半導体装置を切り出す技術である。この技術においては、製造工程を簡略化でき、製造コストを低減でき、さらに、CSPを大幅に小型化することができるという優れた特徴がある。

【0004】なお、この種の技術については、例えば日経BP社、1999年2月1日発行、「日経マイクロデバイス1999年2月号」p56に記載があり、ウエハプロセスにおいてパッケージの組立を行うCSPの製造技術が開示されており、半導体ウエハから個々の半導体装置が切り出された状態では、その断面は半導体チップの主面上に封止用樹脂が重なった構造になっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このWPPにおいては、半導体ウエハの複数の半導体チップを一括して樹脂封止した後、その半導体ウエハから個々の半導体チップを切り出すので、半導体チップの側面および裏面は樹脂封止されない。このため、半導体装置の耐湿性や遮光性のようなパッケージ特性の向上が阻害される課題がある。また、半導体チップの主面上に封止用樹脂が重なっているだけの構造のため、前記半導体チップと前記封止用樹脂との接着性が悪くなり、前記半導体チップの湾曲などにより剥離する場合があります。前記半導体チップの外部への半田接続部の破壊が発生したり、樹脂封止の信頼性が低下したりする。

【0006】さらに、このWPPにおいては、半導体チップに比べて封止用樹脂の膜厚が薄いため、半導体装置の機械的性質は半導体チップに依存することになる。そのため、前記半導体装置の外部のガラスエポキシ等の樹脂製の基板と前記半導体装置との熱膨張係数の差に起因

(3) 001-144213 (P2001-144213A)

する歪みが緩和できないため、前記半導体装置の外部接続部の半田の機械的信頼度が低下する。

【0007】本発明の目的は、半導体装置のパッケージの耐湿信頼性および外部への接続用ボストの補強効果を向上させることができる技術を提供することにある。

【0008】また、本発明の他の目的は、前記半導体装置と外部基板との電気的接続性を向上させる技術を提供することにある。

【0009】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【0010】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

【0011】(1) 本発明の半導体装置は、ウエハプロセスを経て半導体ウエハに形成された複数の半導体チップを、半導体ウエハの状態のまま一括して樹脂封止した後、その半導体ウエハから切り出された半導体装置であって、半導体基板の側面の一部または全面を封止用樹脂で被覆したものである。

【0012】(2) 本発明の半導体装置は、半導体基板の主面に半導体素子が形成され、その主面および前記半導体基板の側面を封止用樹脂で被覆し、裏面は半導体基板が露出したものである。

【0013】(3) 本発明の半導体装置は、半導体基板の主面および前記半導体基板の側面を封止用樹脂で被覆した後、前記半導体基板の裏面を研磨し、前記半導体基板の側面の全面を樹脂封止した形状となるものである。

【0014】(4) 本発明の半導体装置の製造方法は、以下の工程を含んでいる。

【0015】(a) 分割領域によって区画された複数のチップ形成領域を有する半導体ウエハであって、前記複数のチップ形成領域の各々が複数の半導体素子と複数のボンディングパッドとを有する半導体ウエハを準備する工程、(b) 前記チップ形成領域の各々の複数のボンディングパッドに電気的に接続された導体部を形成する工程、(c) 前記分割領域に溝部を形成する工程、(d) 前記溝部内を含む前記半導体ウエハの主面上に封止用絶縁膜を形成する工程、(e) 前記半導体ウエハを前記溝部に沿って切断することにより、前記導体部が形成され、前記封止用絶縁膜の一部が側面に形成された複数の半導体チップを形成する工程。

【0016】(5) 本発明の半導体装置の製造方法は、以下の工程を含んでいる。

【0017】(a) 分割領域によって区画された複数のチップ形成領域を有する半導体ウエハであって、前記複数のチップ形成領域の各々が複数の半導体素子と複数のボンディングパッドとを有する半導体ウエハを準備する工程、(b) 前記チップ形成領域の各々の複数のボンデ

ィングパッドに電気的に接続された導体部を形成する工程、(c) 前記分割領域に溝部を形成する工程、(d) 前記溝部内を含む前記半導体ウエハの主面上に封止用絶縁膜を形成する工程、(e) 前記半導体ウエハの裏面を研磨し、前記溝部内に形成した封止用絶縁膜を前記溝部の底面から前記半導体ウエハの裏面に露出させる工程、(f) 前記半導体ウエハを前記溝部に沿って切断することにより、前記導体部が形成され、前記封止用絶縁膜の一部が側面に形成された複数の半導体チップを形成する工程。

【0018】上記(4)、(5)の工程によれば、封止用樹脂が半導体基板の主面および側面を覆うため、封止用樹脂と半導体基板の接着力が強くなる。そのため、封止用樹脂と半導体基板の剥離が防止でき、たとえば半導体基板の耐湿信頼性の向上、および外部との接続用のボストの補強ができる。

【0019】さらに、前記外部との接続用のボストは、半導体基板との接着がよい封止用樹脂で保持されており、半導体装置の機械的性質は前記封止用樹脂に近い。前記半導体装置と前記半導体装置が実装される樹脂プリント基板との間に熱膨張係数の差による歪みを緩和し、電気的接続の信頼性が向上できる。

【0020】また、(5)の工程によれば、半導体基板の側面が完全に封止用樹脂で覆われ、補強されているので、半導体装置の機械的強度が強くなる。そのため、前記半導体基板を切断して、個々の半導体チップに分割する前の、半導体ウエハの状態、半田バンプを形成することが可能となり、薄型ウエハ・レベルのCSPの生産効率を向上することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一の機能を有する部材には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【0022】(実施の形態1) 本実施の形態1においては、本発明を、たとえば携帯電話、携帯型パーソナルコンピュータまたは携帯型の情報処理装置等のような小型・携帯型の電子装置が有するDRAM (Dynamic Random Access Memory)、SRAM (Static Random Access Memory)、またはマイクロコンピュータに用いるCSP型の半導体装置の製造方法に適用した場合について説明する。

【0023】図1(a)は、本実施の形態1により製造される半導体装置の一例を示した断面図であり、(b)はその半導体装置の一部破断斜視図である。

【0024】半導体基板1は、たとえばシリコン単結晶からなり、その主面上に、たとえばMISFET (Metal Insulator Semiconductor Field Effect Transistor) 等のような複数の半導体素子および複数の配線層2が形成された半導体ウエハを、分割領域にて切断するこ

(4) 001-144213 (P2001-144213A)

とで形成した半導体チップである。

【0025】配線層2は、たとえばアルミニウム、アルミニウム-銅合金またはアルミニウム-シリコン-銅合金等からなる。この配線層2は、絶縁膜3で保護されている。

【0026】絶縁膜3は、たとえばポリイミドなどの有機膜、窒化シリコン膜、または酸化シリコン膜からなる。前記絶縁膜3には、開口部4が形成されており、この開口部4を通じて、配線層2と絶縁膜3の上面に形成された配線層5とは互いに電気的に接続されている。配線層5は、たとえば銅または銅合金等からなる。

【0027】配線層5は、ボンディングパッドの再配置用の配線であり、外部との接続端子位置をメタルポスト8にするために用いられる。この配線層5の表面は、たとえばポリイミドなどの有機膜からなる表面保護膜6によって被覆されている。この場合、たとえばα線の阻止能力を向上させることが可能となる。

【0028】表面保護膜6の一部には、配線層5の一部が露出する開口部7が形成され、この開口部7から露出する配線部分がボンディングパッドを形成する。このボンディングパッドは、前記半導体チップに形成された前記半導体素子や回路等の電極を外部に引き出す電極である。また、このボンディングパッドには、メタルポスト8を介して半田バンプ12が電気的に接続されている。メタルポスト8は、たとえば銅からなる。半田バンプ12は、たとえば金または鉛-錫合金半田からなる。

【0029】封止用樹脂（封止用絶縁膜）11は、前記半導体基板1の側壁部も覆っており、半導体基板1との食いつきアンカー効果により、前記半導体基板1との接着性に優れる。このため、前記半導体基板1および配線層2の耐湿信頼性が向上するとともに、メタルポスト8の補強効果が増す。この封止用樹脂11は、エポキシ系の樹脂からなる。

【0030】図2は、本実施の形態1により製造される半導体装置が樹脂プリント基板13に実装された状態の一例を示す断面図である。メタルポスト8は、半導体基板1との接着がよい封止用樹脂11で保持されており、前記半導体装置の機械的性質は前記封止用樹脂11に近い。前記半導体装置と接続パッド14を有する樹脂プリント基板13との間に熱膨張係数の差による歪みが発生した場合でも、半田バンプ12の歪みを抑制できるので、電気的接続の信頼性が向上できる。

【0031】次に、図3～図8に従って、本実施の形態1の半導体装置の製造方法について説明する。

【0032】まず、図3に示すように、たとえばMISFET等のような複数の半導体素子が主面上に形成された半導体ウェハである半導体基板1の主面上に、配線層2を形成する。続いて、前記半導体基板1の主面上に絶縁膜3を形成し、この絶縁膜3に配線層2に達する開口部4を開く。この開口部4は、通常はボンディング

パッドとしても用いられるが、本発明においては必ずしもボンディングパッドとして用いることが可能な開口面積は必要としない。

【0033】次に、図4に示すように、開口部4の内部も含む絶縁膜3の表面に配線層5を形成する。この配線層5は、クロム、銅、クロムを順次スパッタリング法にて成膜し、この積層膜をフォトリソグラフィ技術およびエッチングにより加工することで形成する。前記配線層5は、外部への接続端子の位置を開口部4から任意の位置に再配置するために用いられる。また、前記配線層5は、開口部4の内部も含む絶縁膜3の表面に、たとえばクロムまたはチタンなどをスパッタリング法で堆積し、シード膜とし、続けて、銅またはニッケルなどをメッキ法にて堆積することで形成してもよい。

【0034】次に、図5に示すように、半導体基板1の主面上に表面保護膜6を堆積する。続けて、この表面保護膜6の主面上の端子形成位置に、配線層5に達する開口部7を開いた後、配線層5と後で説明する半田バンプ12とを、この開口部7を通じて電気的に接続するためのメタルポスト8を形成する。このメタルポスト8は、たとえば、メッキ法により銅を堆積した後、エッチングにより加工することで形成する。また、表面保護膜6は、メタルポスト8となる銅をメッキ法により形成する前に堆積されるシード膜の下地平坦化の効果も有する。

【0035】次に、図6に示すように、半導体基板1の主面上の分割領域9にダイシングにより、たとえば幅が100μm程度の溝部10を形成する。

【0036】次に、図7に示すように、前記溝部10の内部を含む半導体基板1の主面上に、前記メタルポスト8の上面が露出するように封止用樹脂11を塗布する。

【0037】次に、図8に示すように、前記メタルポスト8の露出した上面に半田バンプ12を接続する。この半田バンプ12は、たとえばメタルマスクにより半田ペーストを印刷し、その半田ペーストを加熱することにより形成する。

【0038】続けて、半導体基板1および封止用樹脂11をダイシングにより切断し、分割することで、図1(a)および(b)に示す半導体装置が略完成する。

【0039】本実施の形態1で示した半導体装置は、封止用樹脂11が半導体基板1の主面および側面を覆っているため、封止用樹脂11と半導体基板の接着力が強くなる。そのため、封止用樹脂11と半導体基板1の剥離が防止でき、たとえば半導体基板1の耐湿信頼性の向上、および外部との接続のためのメタルポスト8の補強ができる。すなわち、ウエハプロセスを経て半導体ウエハに形成された複数の半導体チップを、半導体ウエハの状態のまま一括して樹脂封止した後、その半導体ウエハから個々の半導体装置を切り出すWPP技術を用いても、信頼性の高い半導体装置を製造することが可能にな

(5) 001-144213 (P2001-144213A)

る。

【0040】また、本実施の形態1で示した半導体装置は、その裏面に半導体基板1が露出した形状なので、放熱効果にすぐれ、前記露出した半導体基板に直接放熱フィンが取り付けることが可能なので、効果的に放熱を行うことができる。

【0041】(実施の形態2) 本実施の形態2の半導体装置の製造方法は、前記実施の形態1で示した半導体装置の半導体基板1の裏面を研磨し、溝部10の内部に堆積した封止用樹脂を前記溝部10の底面から半導体基板1の裏面へ露出させたものである。その他の部材および工程は、前記実施の形態1と同様である。したがって、それら同様の部材および工程についての説明は省略する。

【0042】図9(a)は、本実施の形態2により製造される半導体装置の一例を示した断面図であり、(b)はその半導体装置の一部破断斜視図である。

【0043】半導体基板1および封止用樹脂11はともに裏面研磨してあるため、本実施の形態2により製造される半導体装置は、前記半導体基板1の板厚が薄く、前記封止用樹脂11が前記半導体基板1の側面を完全に覆っていることに特徴がある。前記半導体基板1の板厚が薄いため、本実施の形態2で示す半導体装置の機械的性質は、前記実施の形態1で示した半導体装置の機械的性質よりも封止用樹脂に近くなる。

【0044】また、図10は、本実施の形態1により製造される半導体装置が樹脂プリント基板13に実装された状態の一例を示す断面図である。本実施の形態2で示す半導体装置の機械的性質は、前記実施の形態1で示した半導体装置の機械的性質よりも前記封止用樹脂11に近い。前記半導体装置と接続パッド14を有する樹脂プリント基板13との間に熱膨張係数の差による歪みが発生した場合でも、前記実施の形態1で示した半導体装置より半田バンプ12の歪みを抑制できるので、電気的接続の信頼性を前記実施の形態1で示した半導体装置よりも向上することができる。

【0045】次に、図11に従って、本実施の形態2の半導体装置の製造方法について説明する。

【0046】本実施の形態2の半導体装置の製造方法は、前記実施の形態1の半導体装置の製造方法における図3～図7の工程までは同様である。

【0047】その後、図11に示すように、半導体基板1の裏面を研磨し、その半導体基板1の板厚を、たとえば $30\mu\text{m}$ ～ $250\mu\text{m}$ 程度とする。このとき、溝部10の内部に堆積した封止用樹脂11が、溝部10の底面から半導体基板1の裏面へ露出した形状となる。

【0048】以降の工程は、前記実施の形態1における図8以降の工程と同様である。

【0049】半導体基板の材質が、たとえばシリコン単結晶で、その板厚が $250\mu\text{m}$ 以下の場合、半田バンプ

を形成する工程において、半導体基板に破壊が生じる場合があるが、本実施の形態2の製造方法にて製造される半導体装置は、半導体基板1の側面が完全に封止用樹脂11で覆われ、補強されているので、機械的強度が強い。そのため、前記半導体基板1を分割領域9にて切断して、個々の半導体チップに分割する前の、半導体ウェハの状態、半田バンプを形成することが可能となり、薄型ウェハ・レベルのCSPの生産効率を向上することができる。

【0050】また、図12に、複数の本実施の形態2で示した半導体装置を樹脂プリント基板13に実装した状態の断面図を示す。半導体装置15、16、17および18は、それぞれ封止用樹脂11で電気的に絶縁されているので、それら半導体装置間のスペースをあけずに接した状態で実装することが可能となるので、前記樹脂プリント基板13への半導体装置の実装密度を向上することができる。

【0051】以上、本発明者によってなされた発明を発明の実施の形態に基づいて具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0052】

【発明の効果】 本願によって開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下の通りである。

【0053】(1) 封止用樹脂と半導体基板の剥離が防止できるため、半導体装置の耐湿性を向上し、外部への接続用のボストの補強効果を増強できる。

【0054】(2) 半導体装置と、この半導体装置が実装された樹脂プリント基板との間の熱膨張係数の差が小さくなり、半導体装置の外部接続部の半田バンプに生じる歪みを緩和するので、半導体装置と樹脂基板の電気的接続の信頼性を向上できる。

【0055】(3) 半導体装置が封止用樹脂で補強された構造なので、半導体ウェハを機械的ストレスで破壊することなく、個々の半導体チップに分割する前の半導体ウェハの状態、半田バンプを形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の実施の形態1で製造される半導体装置の一例を示した要部断面図、(b)は実施の形態1で製造される半導体装置の一例を示した一部破断斜視図である。

【図2】実施の形態1で製造される半導体装置が樹脂プリント基板に実装された状態の一例を示す要部断面図である。

【図3】実施の形態1の半導体集積回路装置の製造方法の一例をその工程順に示した要部断面図である。

【図4】図3に続く半導体集積回路装置の製造工程中の要部断面図である。

(6) 001-144213 (P2001-144213A)

【図5】図4に続く半導体集積回路装置の製造工程中の要部断面図である。

【図6】図5に続く半導体集積回路装置の製造工程中の要部断面図である。

【図7】図6に続く半導体集積回路装置の製造工程中の要部断面図である。

【図8】図7に続く半導体集積回路装置の製造工程中の要部断面図である。

【図9】(a)は本発明の実施の形態2で製造される半導体装置の一例を示した要部断面図、(b)は実施の形態2で製造される半導体装置の一例を示した一部破断斜視図である。

【図10】実施の形態2で製造される半導体装置が樹脂プリント基板に実装された状態の一例を示す要部断面図である。

【図11】実施の形態2の半導体集積回路装置の製造方法の一例を示した要部断面図である。

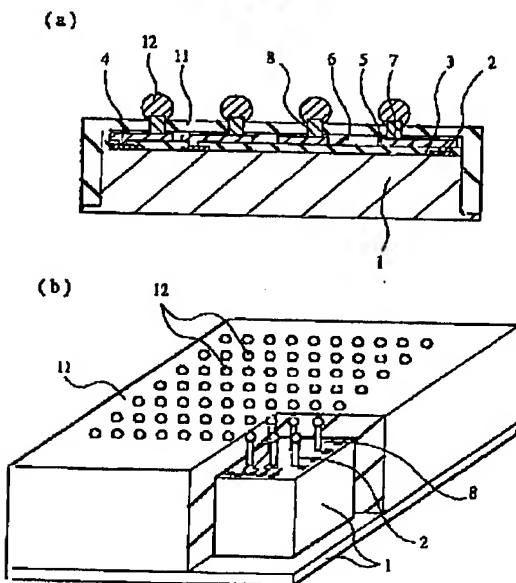
【図12】複数個の実施の形態2で製造される半導体装置が樹脂プリント基板に実装された状態の一例を示す要部断面図である。

# 【符号の説明】

- 1 半導体基板
- 2 配線層
- 3 絶縁膜
- 4 開口部
- 5 配線層
- 6 表面保護膜
- 7 開口部
- 8 メタルポスト
- 9 分割領域
- 10 溝部
- 11 封止用樹脂
- 12 半田バンプ
- 13 樹脂プリント基板
- 14 接続パッド
- 15 半導体装置
- 16 半導体装置
- 17 半導体装置
- 18 半導体装置

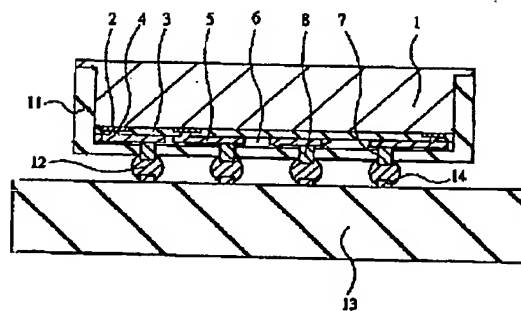
【図1】

図 1



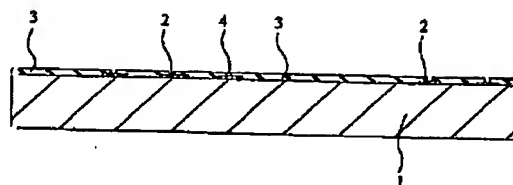
【図2】

図 2



【図3】

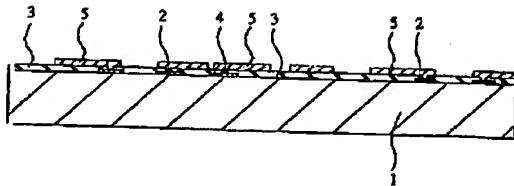
図 3



(7) 001-144213 (P2001-144213A)

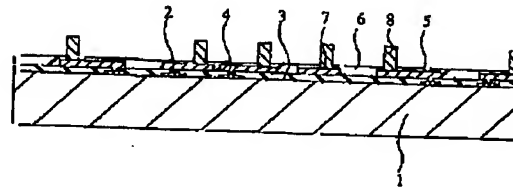
【図4】

図 4



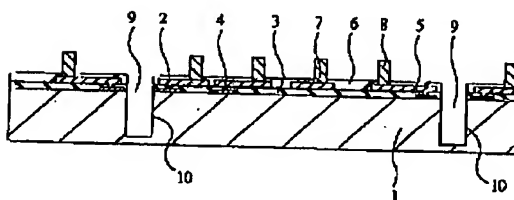
【図5】

図 5



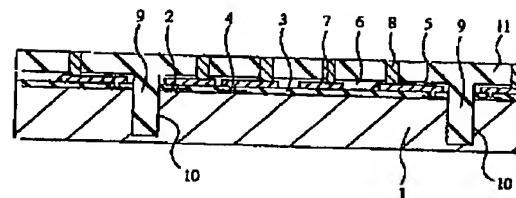
【図6】

図 6



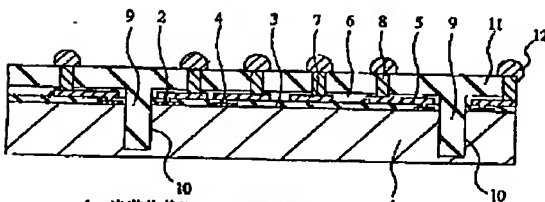
【図7】

図 7



【図8】

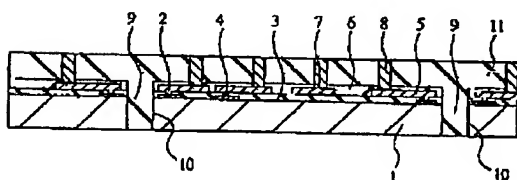
図 8



1: 半導体基板  
2: 金属ポスト  
3: 分割領域  
4: 溝部  
5: 封止用樹脂  
6: 半田パンプ

【図11】

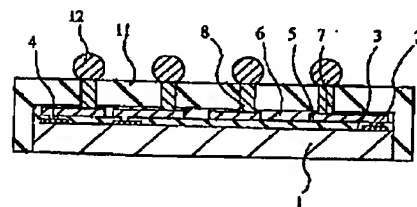
図 11



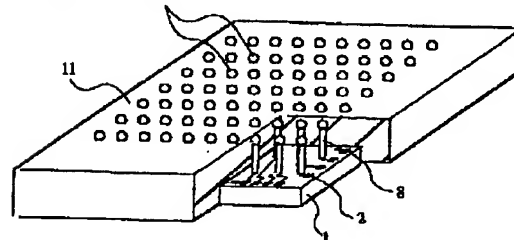
【図9】

図 9

(a)



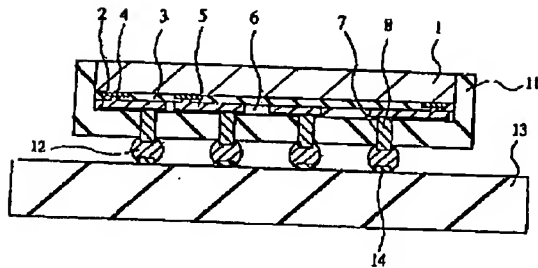
(b)



(8) 001-144213 (P2001-144213A)

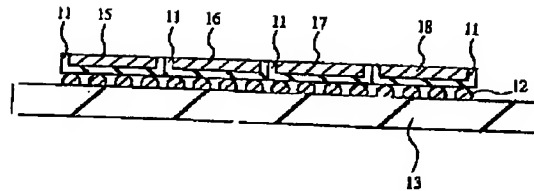
【図10】

図 10



【図12】

図 12



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 7

H01L 21/301  
21/60  
23/29  
23/31

識別記号

FI

H01L 21/78  
21/92

(参考)

A  
602F  
604B  
604S  
604E  
D

23/30

Fターム(参考) 4M109 AA01 BA07 CA04 DB17  
5F061 AA01 BA07 CA04